

DAS LEBEN DER TISZA IX. ÜBER DIE ALGENVEGETATION DER OBEREN-TISZA (THEISS) IN DEN JAHREN 1958 UND 1959

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tiszaforschung, Szeged

(Eingegangen: 1. März, 1960.)

Einleitung

PÁL GREGUSS studierte als junger Student in 1909 die Pflanzenwelt der *Máramaroser Schneeberge*. Auf dem *Csorna Hora* botanisierend entschied er als erster die Frage, welchen Bach man als letzten Quellzweig der *Fehér-Tisza* (Weiße Theiß) zu betrachten hat. Er erstattete hierüber auch einen Bericht (GREGUSS 6). Durch diesen seinen Botanisiergang wurde Prof. PÁL GREGUSS, ohne es zu wollen, ein früher Vorläufer der heutigen *Tisza*-Forscher.

Wir pflegen die Strecke zwischen *Tiszabecs* und der *Kraszna*-Mündung (*Vásárosnamény*) Oberlauf der Ungarländischen *Tisza* zu nennen. Die von dieser Flußbettstrecke publizierten algologischen Daten (SZABADOS, 24, UHERKOVICH 25, 26) geben kein umfassendes Bild der dortigen Algenvegetation. Deshalb scheint es mir richtig, über die Ergebnisse meiner Algenvegetationsforschungen, die ich während zweier Jahre auf dieser Strecke ausgeführt habe, zu berichten.

Hydrologische Übersicht der untersuchten Flußbettstrecke.

Die Länge der *Tisza* beträgt 964 km, davon fallen rund 600 km auf ungarisches Gebiet. Die *Tisza* ist ein stark regulierter Fluß, in dieser Hinsicht erinnert sie an die westeuropäischen Flüsse. Dagegen sind verhältnismäßig wenige Verunreinigung verursachende Betriebsanlagen an ihren Ufern, so beeinflußt der Mensch den Chemismus ihres Wassers nur in kleinem Maße. In dieser Hinsicht unterscheidet sie sich also sehr von den viel mehr verunreinigten Flüssen Westeuropas.

Die *Tisza* hat im größten Teil ihres Laufes ein sehr schwaches Gefälle, ist also ein typischer Tieflandfluß. Das Gefälle ihrer beiden Quellzweigen der *Fekete-Tisza* (Schwarze Theiß) und der *Fehér-Tisza* (Weiße Theiß) ist noch sehr groß (24—34‰). Dieses starke Gefälle nimmt bei der vereinigten *Theiß* ab, bis zum Einfluß der *Visó* im Durchschnitt um 5‰. Von hier bis zur ungarischen Grenze, bis *Tiszabecs*, wechseln Strecken mit 2,8—1‰ Gefälle ab. Der rasche Lauf der *Tisza* dauert im wesentlichen bis *Tiszabecs*. Untersuchen wir nun die Gefälle-Verhältnisse der Strecke zwischen *Tiszabecs* und der *Kraszna*-Mündung, die in dieser Arbeit eine Rolle spielt. Von dem Wasserpegel bei *Tiszabecs* bis zur Einmündung des *Palád-Tiszacsécsér* Kanals beträgt die Länge des Bettes 15,8 km, das Gefälle ist im Durchschnitt 0,1‰, der Wasserlauf ein langsamer. Das Bett und das Ufer sind meist kieselig. Die von hier bis zur Einmündung der *Borsa* (*Borsova*) reichende Strecke von 1,2 km zeigt ein durchschnittliches Gefälle von 0,8‰, stellenweise auch mehr; auf dieser Strecke mit kieseligem Bett und Ufer ist der Lauf des Flusses rasch. Dieser Teil ist gleichsam die letzte „Schwelle“, „Stufe“ für den Fluß in seinem Lauf nach der Ungarischen Tiefebene. Bis hierher ist das

Wasser bei tiefem Wasserstand sehr durchsichtig (mit SECCHI-Scheibe gemessen 1—2 m), auf den größeren Kiesel und Steinen des Grundes leben Fadenalgen. Zwischen der Einmündung der *Borsa* und der *Túr*, auf einer Strecke von 3,3 km, ist das durchschnittliche Gefälle 0,3‰, folglich ist auch hier die Geschwindigkeit mehr als mittelmäßig, aber hier gibt es im Bett und auf dem Ufer schon weniger Kiesel, die Durchsichtigkeit des Wassers wird viel geringer. Von der Mündung der *Túr* bis zur Mündung der *Kraszna* beträgt die Strecke rund 40 km. Auf dieser Flußstrecke ist das Gefälle nur mehr 0,1‰ im Durchschnitt. Im Bett und auf dem Ufer findet man überall Sand und Schlamm, der Lauf des Wassers ist ein langsamer, die Durchsichtigkeit verschlechtert sich. Aus dem rasch fließenden, klaren Fluß mit steinigem, kieseligem Bett wird also auf der 4,5 km langen Strecke zwischen der Einmündung des *Palád-Tiszacsécsér* Kanals und der *Túr* ein langsam fließender, trüberer Fluß, der hydrologische Charakter ändert sich und infolgedessen auch der limnologische.

Als Ergänzung können wir noch hinzufügen, daß die *Tisza* von der Mündung der *Kraszna* bis zu ihrem Einfluß in die *Donau* 0,1‰ oder auch noch ein viel geringeres (0,05—0,01‰) Gefälle hat. Nur je eine kurze Strecke ober der Einmündung einiger größerer Nebenflüsse (*Bodrog*, *Sajó*, *Körös*) bedeutet eine Ausnahme mit 0,3—0,4‰.

Die „blonde“ *Tisza* führt wesentlich mehr schwebendes Material als die *Donau* und als die meisten europäischen Flüsse, im Durchschnitt 100—200 mg/l, aber an einigen Stellen und bei höherem Wasserstand steigt der Wert auch über 500 mg/l. In der ungarländischen *Oberen-Tisza* aber ist der Durchschnitt der Quantität des schwebenden Materials ein geringerer.

Methode, Gesichtspunkte der Untersuchungen

Meine Sammlungen so fortlaufend zu gestalten wie auf der *Szegeder Tisza*-Strecke (25), bot sich mir an der *Oberen-Tisza* keine Möglichkeit. Hier trachtete ich, die Algen zur Zeit der für die verschiedenen Jahreszeiten am meisten charakteristischen Flußverhältnisse (bei ständig hohem, mittlerem oder tiefem Wasserstand, bei durch Regenwetter, Tauwetter verursachtem wechselndem Wasserstand) einzusammeln. Die serienmäßigen Sammlungen habe ich im allgemeinen bei *Tiszabecs* begonnen und bin dann zu den weiter unten gelegenen Sammelplätzen gegangen, wenn die bei *Tiszabecs* untersuchten Wassermengen voraussichtlich bis zu diesen neueren Punkten gelangt waren. So habe ich beiläufig die Organismen desselben, sich fortbewegenden Flußwassers untersucht.

Aus der Strömungslinie oder aus deren unmittelbarer Nähe habe ich aus der 20 cm Oberschicht des Wassers mit 25-er Planktonnetz meine Sammelproben genommen. Aus dem kieseligen Flußbett unterhalb *Tiszabecs* habe ich in manchen Fällen (bei tiefem Wasserstand) auch den Algenaufwuchs der Steine und die Algen des zwischen den Steinen befindlichen Sandes gesammelt, aber die Daten dieser Sammlungen sind nicht in die zusammenfassende Tabelle aufgenommen worden. Durch Filtrieren einer bestimmten Quantität, im allgemeinen 25 oder 50 l Flußwassers, habe ich auch für die späteren quantitativen Untersuchungen Proben entnommen. (An die Aufarbeitung dieser Proben wird dann die Reihe kommen, wenn wir schon eine entsprechende Methode haben, bei Untersuchung von Proben aus sehr viel schwebendes Material führendem Wasser tadellose, absolute quantitative Werte feststellen zu können. Jetzt gibt es noch keine solche.)

Ich bemühte mich, jeden aus den Potamoplankton-Proben zum Vorschein kommenden Algenorganismus zu bestimmen. Eine Ausnahme bildeten die Kieselalgen, bei denen ich nur die durch ihre größere Individuenzahl oder aus anderen Gründen auffallenden Organismen zu bestimmen wünschte. Bei der Bestimmung habe ich die in der Literatur unter 1, 3, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 27 aufgezählten Werke benützt. Von den untersuchten Organismen habe ich mehrere hundert Mikrophotogramme gemacht. Die konservierten Sammelproben habe ich in meiner *Tisza*-Algothek untergebracht.

Ich habe aus jeder Sammelprobe die Individuenzahl aller beobachteten Algenorganismen festgestellt. Aus diesen Daten konnte ich dann die prozentuale Zusammensetzung der betreffenden konkreten Algengesellschaft errechnen. Diese Daten benützend habe ich eine Häufigkeitsskala 1—4 aufgestellt. (Siehe die zusammenfassende Artentabelle). Die prozentualen Daten können natürlich nicht als starre Werte betrachtet werden, aber dennoch enthalten sie charakteristische Informationen über die Zusammensetzung der betreffenden Algengemeinschaft.

Aus den beiden größeren Nebenflüssen, der *Szamos* und der *Kraszna*, habe ich auch Algen eingesammelt, habe aber die Algen der Nebenflüsse nur aus den Proben von drei Sammelserien bestimmt.

Die wichtigeren Eigenartigkeiten der aufgearbeiteten Sammelproben

Bei den einzelnen Sammlungen haben wir jedesmal die Temperatur und das pH des Wassers (Methode MAUCHA) bestimmt. Die pH-Messungen hat meist mein Kollege D. GÁL gemacht. Die beiliegende Tabelle gibt die Zusammenfassung dieser Daten. Nach den mit SECCHI-Scheibe ausgeführten Durchsichtigkeitsmessungen ist bei niedrigem Wasserstand in dem kieseligen Teil die Durchsichtigkeit 150—200 cm, bei plötzlichem Anschwellen des Wassers kann sie sich

Beobachtete Wassertemperatur und pH-Werte bei den einzelnen Sammlungen

Zeit der Ein- sammlung	Tisza			Szamos	Kraszna
	Tiszabecs	Ober der Mündung der Szamos	Unter der Mündung der Kraszna		
12—13. V. 1958.	14,5 C° pH 7,1	14,8 C° pH 7,2	15,0 C° pH 7,1	16,5 C° pH 7,0	19,5 C° pH 7,8
12—14. X. 1958.	11,5 C° pH 7,2	15,5 C° pH 7,3	14,8 C° pH 7,3	10,5 C° pH 7,4	14,5 C° pH 7,8
2—3. IV. 1959.	9,0 C° pH 7,2	9,1 C° pH 7,2	9,8 C° pH 7,5	11,4 C° pH 7,5	10,6 C° pH 7,5
19—20. VI. 1959.	19,2 C° pH 7,7	17,4 C° pH 7,4	18,4 C° pH 7,4	20,8 C° pH 7,4	21,0 C° pH 7,7
22—23. VII. 1959.	23,6 C° pH 7,4	24,5 C° pH 7,6	24,6 C° pH 7,6	24,4 C° pH 7,5	25,0 C° pH 7,6
12—13. XI. 1959.	9,4 C° pH 7,1	8,0 C° pH 7,2	7,8 C° pH 7,2	7,2 C° pH 7,4	9,0 C° pH 7,8

bis auf 20—40 cm vermindern. In dem sandigen Flußbett ist die Durchsichtigkeit bei niedrigem Wasserstand 80—110 cm, bei anschwellendem Wasser verringert sie sich bis zu 15—30 cm.

1. Am 12—13. Mai 1958 eingebrachte Sammlungen.

Dauernd hoher Wasserstand Ende des Frühlings. Sowohl in der *Tisza* als auch in den Nebenflüssen waren schwachbevölkerte Potamoplankton-Algengesellschaften zu konstatieren.

In der Flußbettstrecke der *Tisza* zwischen Tiszabecs und der Mündung der Szamos gab es eine Algengesellschaft, deren Mehrheit (58—74% an den verschiedenen Stellen, an denen Proben genommen worden waren) Kieselalgen ausmachten. Unter diesen waren in hervorragender Anzahl *Synedra ulna* und *Ceratoneis arcus* vorhanden. Eine weitere Besonderheit dieser *Synedra ulna*-*Ceratoneis arcus* Algengesellschaft war, daß es in derselben viele solche fortgeschwemmte Fadenalgenorganismen gab (*Ulothrix*-Arten, *Chantransia*, *Hydrurus*, *Phormidium boryanum*), die das Wasser zum größten Teil aus Gebirgsbächen mitgebracht hatte.

In der Szamos war zur selben Zeit eine von *Synedra ulna* (42—45%) und *Ulothrix*-Arten (13—16%) beherrschte Algengemeinschaft zu finden. In der Kraszna konnte ich zu dieser Zeit eine Algengesellschaft beobachten, in der *Synedra ulna* und *Oscillatoria limosa* dominierten. Die Mehrheit der gesamten Algenpopulation (55—65%) machten auch hier Kieselalgen aus, aber in dieser Algengemeinschaft waren manchmal auch bedeutendere diffuse *Asterothrix raphidioides*-Schwärme zugegen.

2. Sammlungen vom 12—14. Oktober 1958.

Ständiger tiefer, für den Anfang des Herbstes charakteristischer Wasserstand. Aus dem Bett des seichten, kristallklaren Flusses habe ich bei Tiszabecs Kiesel mit Algenaufwuchs und den Sand zwischen den Kieseln gesammelt. Durch gleichzeitige Planktoneinsammlungen versuchte ich zu entscheiden, welcher Zusammenhang zwischen den auf dem Grund des Bettes lebenden benthischen Organismen und der Zusammensetzung des Potamoplanktons nachzuweisen ist.

Die epibionte Algengesellschaft der Kiesel besteht zum Teil aus Fadenalgen und den ihnen anhaftenden Algen, andersteils aus den unmittelbar mit einem Gallertstengel an den Kiesel sitzenden Kieselalgen. An den kurzstieligen Büscheln der an den Steinen haftenden *Cladophora glomerata* sitzen *Gomphonema olivaceum*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. constrictum*. Aber man kann auf den Kiesel auch *Stigeoclonium longipilum*-Thallen, *Hormidium flaccidum*-Fäden, auf diesen *Aphanochaete pascheri*, *Ulothrix* und *Calothrix*-Fäden und zwischen denen hängengebliebene *Spirogyren* sehen. Auf den allerverschiedensten Fadenalgen sitzen die gallertstieligen Kolonien von *Achnanthes linearis* in Massen, sowie auch die gallertstieligen und schleimschläuchigen Cymbellen. An der Oberfläche sind häufig auch kürzere oder längere Zellreihen von *Gonatozygon kinahani*, eines selteneren Desmidiales-Organismus zu finden.

Auf dem verhältnismäßig wenigen Sand zwischen den Kiesel kann man eine für Flußverhältnisse außerordentlich reiche Algenvegetation beobachten.

Einige der Mitglieder sind epibiontische Organismen der Oberfläche der Kiesel, die anderen sind „gesetzte“ Mitglieder des Potamoplanktons. Aus diesem verschiedenen Ursprung ergeben sich die Eigenheiten dieser Algengemeinschaft.

Gleichzeitig stammten einzelne Mitglieder des aus dem in *Tiszabecs* aus der Strömungslinie gesammelten Potamoplanktons nachweisbar aus den Reihen der Organismen des sandigen Flußbettgrundes, wie z. B. einige gallertstielige oder gallertschläuchige Kieselalgen; aber die überwiegende Menge der reichen Kieselalgenvegetation (72—76% der Gesamtpopulation) machten doch nicht diese, sondern andere Arten aus. So z. B. die für die Gebirgsgewässer charakteristische *Nitzschia hantzschiana*, die im *Tiszaplankton* häufige *Fragilaria capucina*, die wahrscheinlich aus den langsamer fließenden Ufergewässern hineingewaschene, aber sich auch im Plankton weiter vermehrende *Stauroneis anceps*. Die am Grunde des Flußbettes in längeren Zellreihen beobachteten *Gonatozygon kinahani*-Organismen waren im Plankton in Form einzelner Zellen zu sehen. Grüne Fadenalgen, einige weitere Desmidiales, einzelne *Scenedesmus*-Arten deuten darauf hin, daß diese *Bacillariophyceae-Fragilaria capucina-Spirogyra-Gonatozygon kinahani*-Algengesellschaft sehr heterogenen Ursprungs ist.

In den ober der Mündung der *Szamos* gelegenen Teil ist dieses Plankton schon in wesentlich veränderter Form angekommen. Die Aufarbeitung der zwischen *Tiszabecs* und der *Szamos*-Mündung serienweise genommenen Sammelproben zeigt, daß die Anzahl der *Nitzschia hantzschiana* und der *Gonatozygon kinahani* sich sukzessive verringert, die Menge der *Fragilaria capucina* sich dagegen mehrt. Am auffälligsten ist es, daß oberhalb der *Szamos*-Mündung die Menge von *Melosira varians* und *Nitzschia acicularis* schon recht bedeutend wird.

Die *Szamos* führt ihrerseits der *Theiß* eine solche Algengemeinschaft zu, die hauptsächlich aus *Bacillariophyceae*-Arten (dominant: *Nitzschia acicularis*, *N. palea*) und aus einigen *Chlorococcales*-Arten (dominant: *Scenedesmus acutus*, *Ankistrodesmus falcatus*) besteht.

Zur gleichen Zeit ist das Potamoplankton der *Kraszna* sowohl von dem der *Tisza* als auch von dem der *Szamos* verschieden. Am auffälligsten ist es, daß es für Flußverhältnisse sehr geringe Mengen von Kieselalgen (38—44%) enthält, wogegen ein interessanter Desmidiales-Organismus, *Genicularia spirotaenia* sowie auch *Spirogyra* in hervorragender Menge zu finden sind.

3. Sammlungen vom 2—3. April 1959.

Im Winter 1958—59 hatte sich auf dem Einzugsgebiet der *Tisza* — mit Ausnahme der höchsten Berge — verhältnismäßig wenig Schnee angesammelt, so daß der Wasserstand im Frühling 1959 viel tiefer war als gewöhnlich. Vor und während der Sammelzeit war der Wasserstand veränderlich, aber immer tiefer als mittelmäßig.

Bei *Tiszabecs* war eine *Ceratoneis arcus* — *Hydrurus foetidus* Algengemeinschaft für das Potamoplankton der *Tisza* charakteristisch, welche nebenbei auch ziemlich viele vom Grund emporgerissene gallertstielige Kieselalgen mit sich führte. Diese Algengemeinschaft erinnerte sehr an die im Mai 1958 bei hohem Wasserstand beobachtete Algengesellschaft. Sie unterschied sich von ihr in erster Linie durch die hervorspringende Menge (24—28%) von *Hydrurus foetidus*.

4. Sammlungen vom 19. und 20. Juni 1959.

Infolge der vorsommerlichen Regenfälle war der Wasserstand sehr veränderlich; unmittelbar vor der Sammelzeit war eine größere Flutwelle vorübergezogen.

Bei *Tiszabecs* waren in der Algengesellschaft des Potamoplanktons Bacillariophyceae-Arten (*Synedra ulna* 19—21%, *Achnanthes linearis* 6—7%, *Gomphonema olivaceum* 7—9%, *Nitzschia linearis* 7—8%, *Nitzschia sigmoidea* 4—5%, sämtliche Bacillariophyceae 84—88%) dominant. Es ist auffällig, um wievielen größer die Menge von *Synedra ulna* jetzt ist, als sie in den Sammelproben vom Frühling und Herbst war. Die Menge der vom Grunde des Flußbettes losgerissenen Kieselalgen ist auch jetzt auffallend groß. Bis *Vásárosnamény* vergrößert sich die Anzahl der *Synedra ulna* Organismen noch mehr (40—43%), die von dem Grund stammenden gallertstieligen Kieselalgen fehlen hier schon ganz.

5. Sammlungen vom 22—23. Juli 1959.

Ausgeglichener, schon längere Zeit anhaltender, sommerlich tiefer Wasserstand.

Bei *Tiszabecs* fand sich im Potamoplankton der *Tisza* eine Algengemeinschaft, in welcher ähnlich wie in den Sammelproben vom Juni ebenfalls *Synedra ulna* der dominierende Organismus (13—14%) war, wogegen die aus den im Frühling und Vorsommer gesammelten Proben bekannten, vom Grund des Flußbettes stammenden gallertstieligen Kieselalgen beinahe vollständig fehlten. Der Vorgang, daß einzelne vom Grund des Flußbettes stammende Organismen in größeren Mengen in das Potamoplankton gelangen, steht in der Sommerperiode still.

6. Sammlungen vom 12—13. November 1959.

Bei trockenem Herbst entstandener tiefer Wasserstand, der nur hie und da durch das Durchziehen einer unbedeutenden Flutwelle gestört wurde.

Die überwiegende Menge des Potamoplanktons bei *Tiszabecs* machten auch jetzt Bacillariophyceae-Arten aus (63% der Gesamtpopulation), aber keine der Arten produzierte eine hervorragend hohe Individuenzahl. In beiläufig 5%-iger Menge kamen folgende Arten vor: *Ceratoneis arcus*, *Fragilaria capucina*, *Nitzschia acicularis*, *Synedra affinis*, *Synedra ulna*. Es war auffallend, daß einige Desmidiaceae-Arten in ähnlichen Mengen vorkamen. (*Cosmarium inconspicuum*, *Gonatozygon kinahani*, *Gonatozygon pilosum*, *Staurostrum punctulatum*.) Auf dem Gebiet von *Vásárosnamény*, ober dem Einfluß der *Szamos* führte das Potamoplankton auch jetzt eine Algengesellschaft, die sich von der bei *Tiszabecs* in gut analysierbaren Charakterzügen unterschied. Von den 68—71% der Gesamtpopulation ausmachenden Bacillariophyceae-Arten waren hier *Melosira varians* (10—12%) und *Synedra ulna* (8—10%) dominierend. Von den übrigen Algen war die Menge der *Gonatozygon kinahani* und *Oscillatoria limosa* beachtenswert.

Zusammenfassende Besprechung der Ergebnisse

Wenn man die untersuchte Flußbettstrecke in ihrer Ganzheit betrachtet, ist die Zahl derjenigen Algenorganismen, die im allgemeinen immer in bedeutenderer Individuenanzahl zu finden sind, verhältnismäßig gering. Es sind dies: *Oscillatoria limosa*, *Ceratoneis arcus*, *Cymatopleura solea*, *Fragilaria capucina*, *Melosira varians*, *Nitzschia acicularis*, *N. sigmoidea*, *Surirella robusta* var. *splendida*, *Synedra ulna*. Diese können als die in dem Potamoplankton der untersuchten Flußbettstrecke der Tisza konstant dominanten Arten betrachtet werden.

Wenn man die Zusammensetzung der Algengemeinschaften untersucht, fällt es auf, daß sich auch hier neben den charakteristischen Potamoplankton-Organismen zeitweise, und im allgemeinen in untergeordneter Menge, viele Algen anderen Ursprungs zugesellen, so typische Organismen stehender Gewässer: *Gomphosphaeria lacustris*, *Homoeothrix juliana*, *Oscillatoria animalis*, *O. brevis*, *O. formosa*, *Phormidium crouani*, *Ph. tenue*. Diese mögen aus dem sich kaum bewegenden, lenitischen Uferwasser des Flusses stammen oder aus stehenden Gewässern hineingespült worden sein.

Wenn der Wasserstand höher ist, kommen ziemlich viele, aus den obersten, Gebirgscharakter tragenden Zuflüssen stammende, abgerissene Fadenalgen-Organismen in die untersuchte Flußbettstrecke: *Prasiola crispa*, *Stigeoclonium*, *Batrachospermum*, *Chantransia*. Diese Organismen im Seston bedeuten immer, daß sich im obersten Quellgebiet die Wassermenge vorübergehend bedeutend vermehrt hat. Die Nähe der Gebirgsgegend kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß in dem untersuchten Abschnitt ständig (z. B. *Achnanthes linearis*) oder zeitweilig (z. B. *Cymbella austriaca*, *Diatoma anceps*) „montane Elemente“ aufzufinden sind. Das zeitweilige Erscheinen der *Nitzschia linearis* in größerer Individuenzahl kann auf Auswaschungen aus Gebirgsquellen hinweisen.

Die Obere-Tisza und die Szamos bekommen ihre Wassermengen von solchen Gebieten, auf welchen sich bedeutendere Kochsalzlager befinden. Damit hängt es offenbar zusammen, daß mehr oder weniger sporadisch auch „Brackwasser-Arten“ in dem Potamoplankton erscheinen (*Caloneis amphisbaena*, *C. permagna*, *Nitzschia capitellata*, *N. claussii*, *N. filiformis*), ja auch ausgesprochene Salzwasserarten, sowie *Nitzschia obtusa*, *Amphora commutata*. Ich denke, daß deren Vorkommen auf eine gewisse minimale Menge von Cl-Ionen hinweist.

Das einmalige Vorkommen von *Oscillatoria boryana* kann das Resultat einer Einspülung aus irgendeinem Warmwasserbiotop (artesischer Brunnen?) sein.

Auch diese skizzenhaften Daten zeigen, wie heterogen hier sowie auch andersorts die Zusammensetzung des Potamoplanktons ist.

Aus unseren Untersuchungen gewinnen wir auch Daten dafür, was für Verschiedenheiten zwischen den Algengemeinschaften des Potamoplanktons in kieseligen und in sandigen Flußbettstrecken bestehen, d. h. welche Differenzen in den Algengesellschaften die örtliche Gliederung betreffend zu beobachten sind. Die Einzelheiten übergehend (siehe diesbezüglich die Analyse der einzelnen Sammelproben und die Tabelle), erachte ich es als wichtig, das Wesentliche hervorzuheben, nämlich: In dem Kieselbodenteil sind — abgesehen von der Zeit des sommerlichen, tiefen Wasserstands — im Potamoplankton stets gallertstielige

Kieselalgen benthischer Abstammung nachweisbar, was einen charakteristischen Zug dieser Flußstrecke bedeutet. Der andere, ebenfalls charakteristische Zug ist die Gegenwart von *Ceratoneis arcus*, d. h. die Gegenwart einer größeren Individuenzahl als weiter unten. Der dritte charakteristische Zug ist der größere Reichtum an Desmidiaceen-Arten. Die kieselige und die sandige Flußbettstrecke sondern sich also typisch ab.

Wenn man versucht, die Algen der beiden verschiedenen Flußbettstrecken in das Saprobionten-System einzureihen — wozu die Tabellen von FJERDINGSTAD (5), sowie die Daten von CZERNIN-CHUDENITZ (4) gute Hilfe leisten — so kommt man zu dem Endergebnis, daß die Algenvegetation der kieseligen Flußbettstrecke von zwischen oligosaprob und β -mesosaprob stehendem Typ ist, während die der sandigen Flußbettstrecke schon typisch β -mesosaprob ist.

Es wird sehr nützlich sein, die Algen der *Oberen-Tisza* und überhaupt alle bisher nachgewiesenen Algen der *Tisza* in eine Saprobiontenreihe einzuordnen, schon von dem Standpunkt aus, daß man so durch biologische Methoden das Maß der Verunreinigtheit der einzelnen Flußstrecken feststellen könne. Diesbezüglich ist schon ein gewisser Versuch gemacht worden (14), aber ein solches Verfahren muß für die *Tisza* noch ein besseres limnologisches Fundament erhalten. Die sich am Ufer der *Tisza* vermehrenden Industrieanlagen machen eine wohlunterbaute biologische Kontrolle immer notwendiger.

Die komplexe Wirkung sowohl der Jahreszeit als auch des Wasserstandes, d. h. die sich in der Zeit abspielenden Veränderungen sind aus den einzelnen Sammelproben abzulesen.

Die Zeit ist noch nicht gekommen, die Algenvegetation der *Tisza* mit der Algenvegetation anderer Flüsse bis ins einzelne gehend vergleichen zu können. Es scheint aber gerechtfertigt, einen skizzenhaften Vergleich anzustellen und auf Grund dessen einige Züge der limnologischen Individualität der untersuchten Flußbettstrecke hervorzuheben.

Nach unseren bisherigen Feststellungen können als Merkmale der limnologischen Individualität dieser Flußbettstrecke der *Oberen-Tisza* folgende Umstände betrachtet werden: die Gegenwart größerer Mengen von *Fragilaria capucina*, *Synedra ulna*, *Ceratoneis arcus*, die Armut an *Cyclotella*-Arten, endlich das wiederholte Vorkommen von *Gonatozygon kinahani*.

Schrifttum

- (1) Bourelly, P.: Recherches sur les Chrysophycées. Revue Algologique. Memoire Hors-Serie, 1, 1—412 (1957).
- (2) Brinley, F. J. and L. J. Katzin: Distribution of stream plankton in the Ohio River System. Amer. Midl. Naturalist, 27, 177—190 (1942).
- (3) Cleve-Euler, A.: Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I.—V. Stockholm (1951—1955).
- (4) Czernin-Chudenitz, C. W.: Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes. Bd. III. Quantitative Phytoplanktonuntersuchungen. pp. 1—224. Köln-Opladen, (1958).
- (5) Fjerdningstad, E.: The microflora of the River Molleaa. Folia Limnologica Scandinavica 5, 1—124 (1950).
- (6) Greguss, P.: A Máramarosi havasokból. IV. Ifjúság és Élet (Budapest) — 275—277 (1909).
- (7) Hüber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. I.—IV. Stuttgart, 1938—1955.

- (8) Korsikov, O. A.: Vznacnik prisznovodnih vodorosztej ukrainszkoj RSzR. V. Proto-coccineae. Kiev (1958).
- (9) Krieger, W.: Die Desmidiaceen I.—II. (In: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora) Leipzig, 1933—1939.
- (10) Kristiansen, J.: Flagellates from some Danish lakes and ponds. Dansk Botanisk Arkiv. 18 (4), 1—56 (1959).
- (11) Lackey, J. B.: The plankton Algae and Protozoa of two Tennessee Rivers. Amer. Midl. Naturalist. 27, 191—202 (1942).
- (12) Magyarország Hidrológiai Atlasza. I. 5. A Felső-Tisza. Vízgazd. Tud. Kut. Int. Budapest (1955).
- (13) Magyarország Hidrológiai Atlasza I. 7. A Tisza. Vízgazd. Tud. Kut. Int. Budapest (1958).
- (14) Magyarország vízkészlete II. Vízfolyásainak minőségi számbavétele Vízgazd. Tud. Kut. Int. Budapest (1957).
- (15) Pascher, A. (red.): Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz Heft 6, 6, 11, 12, Jena (1915—1926).
- (16) Pascher, A. (red.): Die Süßwasserflora Mitteleuropas Heft 9, 10 Jena (1930—1932).
- (17) Pascher, A.: Heterokonten (In: Rabenhorsts Kryptogamenflora) Leipzig, (1937—1939).
- (18) Pochmann, A.: Synopsis der Gattung Phacus. Archiv f. Protistenkunde 95, 81—252 (1942).
- (19) Prescott, G. W.: The Machris Brazilian Expedition. Botany: Chlorophyta; Euglenophyta. Contributions in Science (Los Angeles) 11, 1—29 (1957).
- (20) Ružička, J.: Krásivky horni Vltavy (Sumava). Preslia, 29, 132—154 (1957).
- (21) Schallgruber, F.: Das Plankton des Donaustromes bei Wien in qualitativer und quantitativer Hinsicht. Arch. f. Hydrobiologie, 39, 665—689 (1944).
- (22) Schele, M.: Systematisch-ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora der Fulda. Arch. f. Hydrobiologie, 46, 305—423 (1952).
- (23) Skuja, H.: Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae Botanicae Upsaliensis. IX. 3. Uppsala (1948).
- (24) Szabados, M.: Das Leben der Tisza. II. Beiträge zur Kenntnis der Algen der Oberen Tisza. Acta Biologica (Szeged) 3, 189—206 (1957).
- (25) Uherkovich, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. I. A Tisza szegedi potamophytoplanktonja egy esztendei folyamatos vizsgálatának fontosabb eredményei. Hidrológiai Közlöny. 39, 154—162 (1959).
- (26) Uherkovich, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. II. A tiszalöki vízlépcső hatása a Tisza algavegetációjára. Hidrológiai Közlöny. 40. 239—245 (1960).
- (27) West, W.—G. S. West.: A monograph of the British Desmidiaceae. I—IV. London 1904—1912.

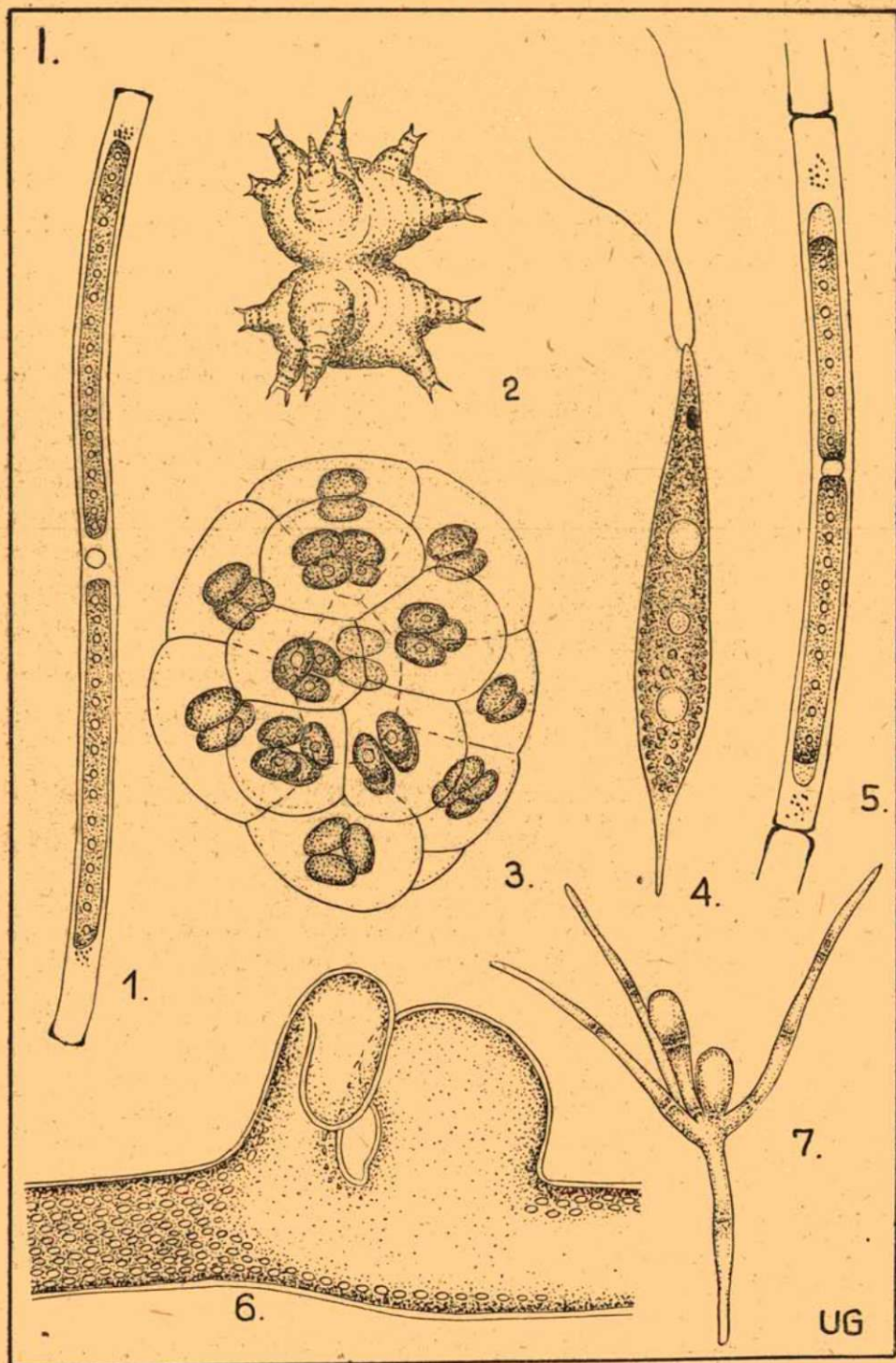
Anschrift des Verfassers: Forscher Dr. G. UHERKOVICH, Biologische Station für Tiszaforchung, Táncsics M. 2., Szeged (Ungarn).

Tafel I

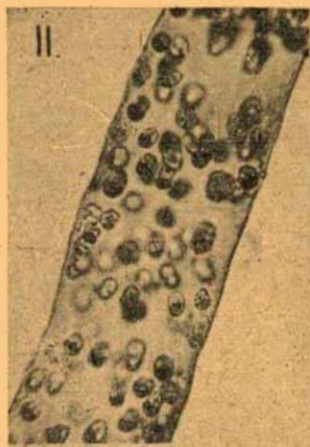
1. Gonatozygon kinahani 450 ×, 2. Staurostrum furcigerum 675 ×, 3. Gloeocystis ampla 900 ×, 4. Chlorogonium elongatum 900 ×, 5. Gonatozygon kinahani 450 ×, 6. Vaucheria pachyderma 450 ×, 7. Asterothrix raphidioides 900 ×.

Tafel II

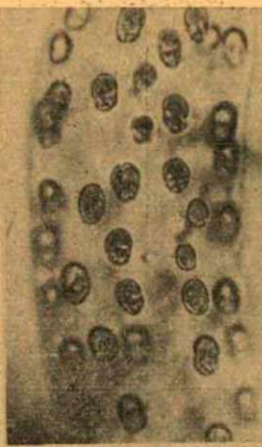
1.—5. Hydrurus foetidus 270 ×, 6. Hyalotheca dissiliens 270 ×, 7. Fragilaria capucina 270 ×, 8. Amphora commutata 550 ×, 9. Gonatozygon kinahani 270 ×.



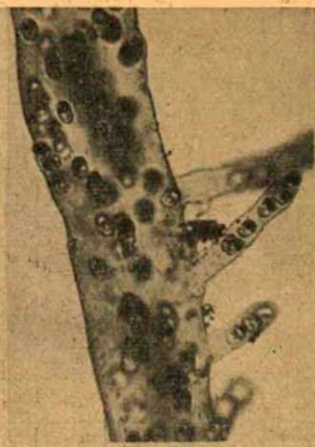
II.



1.



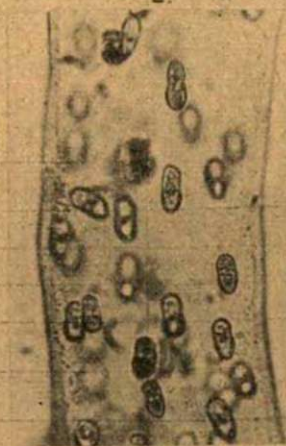
2.



3.



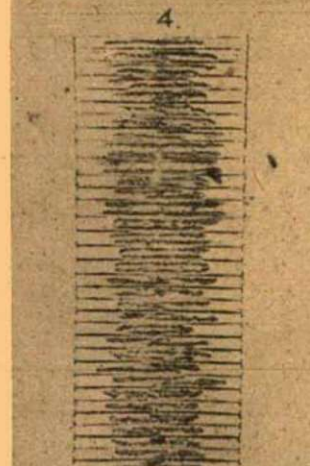
4.



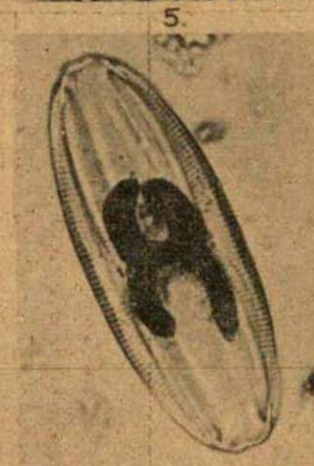
5.



6.



7.



8.



9.

Algen aus dem Potomoplankton der Oberen Tisza
(Flußabschnitt Tiszabecs-Krasznamündung)

1 = Individuenzahl < 1‰ in der betreffenden Algengemeinschaft
 2 = „ 1—5‰ „ „ „
 3 = „ 5—10‰ „ „ „
 4 = „ > 10‰ „ „ „

	12-13. 5. 1958.					12-14. 10. 1958.					2-3. 4. 1959.	19-20. 6. 1959.	22-23. 7. 1959.	12-13. 11. 1959.							
	Tisza			Szamos	Kraszna	Tisza			Szamos	Kraszna	Tisza	Tisza	Tisza	Tisza			Szamos	Kraszna			
	Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter *der Krasznamündung			Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung			Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	Vásárosnamény			Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung
CYANOPHYTA																					
1. Dactylococcopsis raphidioides Hansg.					1	1	1	1		1											
2. Gomphosphaeria lacustris Chord.						1															
3. Homoeothrix juliana (Menegh.) Kirch.															1						
4. Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.	1	1	1														1	1			
5. Merismopedia elegans A. Braun						1	2	1			1										
6. — punctata Meyen														1		1					
7. — tenuissima Lemm.											1										
8. Microcystis aeruginosa Kütz.								1	3												
9. Oscillatoria agardhii Gom.			1																		
10. — annae van Goor								1													
11. — animalis Agh.													1								
12. — beggiatoiformis (Grun.) Gom.			1																		
13. — boryana Bory						1															

[illegible]

PYRRROPHYTA

34. *Ceratium hirundinella* (O.F.M.) Schrank
f. *furcoides* (Schroed.) H—P.
35. *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrbg. f. *westii*
(Lemm.) Lef.

CHLOROPHYTA

Chlorophyceae

36. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs
37. — — var. *mirabile* W. et G. S. West
38. *Chlorogonium elongatum* Dangeard
39. *Cladophora glomerata* Kütz.
40. *Coelastrum microporum* Naeg.
41. — *speciosum* (Wolle) Brunnth.
42. *Eudorina elegans* Ehrbg.
43. *Gloeococcus schroeteri* (Chod.) Lemm.
44. *Gloeocystis ampla* Kütz.
45. *Microthamnion kützingianum* Naeg.
46. *Oedogonium* sp.
47. *Pandorina morum* Bory
48. *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh.
49. *Polytoma obtusatum* Pascher?
50. *Prasiola crispa* Menegh.
51. — *muralis* (Kütz.) Wille
52. *Radiofilum flavescens* G. S. West
53. *Scenedesmus acutiformis* Schroeder
54. — *acutus* Meyen
55. — *falcatus* Chod.
56. — *microspina* Chod.

	12-13. 5. 1958.					12-14. 10. 1958.					2-3. 4. 1959.		19-20. 6. 1959.		22-23. 7. 1959.		12-13. 11. 1959.								
	Tisza				Szamos	Tisza				Szamos	Kraszna	Tisza		Tisza		Tisza		Tisza							
	Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung	Kraszna		Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung	Szamos			Kraszna	Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	Vásárosnamény	Tiszabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung	Szamos	Kraszna
57. — opoliensis P. Richt.									1																
58. — spinosus Chod.						1					1														
59. Selenastrum gracile Reinsch																				1					
60. Stigeoclonium longipilum Kütz.													1							1					
61. — subsecundum Kütz.							1																		
62. — tenue Kütz.																									
63. Ulothrix aequalis Kütz.																			1						
64. — subtilissima Rabenh.			1																						
65. — tenerrima Kütz.			2	1			2	1				2	2	1											
66. — tenuissima Kütz.			2	3										1		1									
67. — variabilis Kütz.				2																					
68. — zonata Kütz.	2	1	1	2								1	1												
69. Vaucheria pachyderma Walz																							1		
Conjugatophyceae																									
70. Closterium acerosum (Schrank) Ehrbg.									1																
71. — moniliferum (Bory) Ehrbg.						1															1	1	2		
72. — parvulum Naeg.																1			1						
73. — pritchardianum Arch.			1	1	1													1	1	1	1	1	1		
74. — tumidulum Gay							1																		
75. Cosmarium inconspicuum W. et G. S. West																			3						

76. — obtusatum Schmidle					1	1	1				1			1	1	2	1
77. — subtumidum Nordst.						1	1										
78. — umbilicatum Lütken								1	4					1			
79. <i>Genicularia spirotaenia</i> De Bary						2	3	1						1	1	1	2
80. <i>Gonatozygon kinahani</i> (Arch.) Rabenh.						2	1							1	3		
81. — pilosum Wolle						1	1	1								1	
82. <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb.						1											
83. <i>Micrasterias sol</i> (Ehrbg.) Kütz.													2				
84. <i>Mougeotia</i> sp. 1. (6—7,5 μ)	1			2	1	1	2	1					3	2	1	2	2
85. <i>Mougeotia</i> sp. 2. (9—11,5 μ)								1					3				
86. <i>Mougeotia</i> sp. 3. (16—22 μ)			1				1	1									
87. <i>Mougeotia</i> sp. 4. (26—28 μ)						1	1										
88. <i>Spirogyra</i> sp. 1. (9—11 μ)						1											
89. <i>Spirogyra</i> sp. 2. (16—22 μ)								1	3						1		
90. <i>Spirogyra</i> sp. 3. (35—42 μ)		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	1	2	2
91. <i>Spirogyra</i> sp. 4. (53—68 μ)						1		1									
92. <i>Staurostrum furcigerum</i> Bréb.						1											
93. — granulosum (Ehrbg.) Ralfs															1		
94. — polytrichum (Ehrbg.) Ralfs															1	1	
95. — punctulatum Bréb.						1	1						1		3	2	1
96. <i>Zygnema</i> sp. 1. (9—12 μ)								1							1		
97. <i>Zygnema</i> sp. 2. (19—21 μ)						1	1								1		
98. <i>Zygnema</i> sp. 3. (40—44 μ)													1	1			
CHRYSOPHYTA																	
Chrysophyceae — Xanthophyceae																	
99. <i>Chrysopyxis</i> sp.								1									
100. <i>Dinobryon sertularia</i> Ehrbg.								1	1				1				
101. <i>Hyalobryon</i> sp.												1					

	12-13. 5. 1958.					12-14. 10. 1958.					2-3. 4. 1959.	19-20. 6. 1959.	22-23. 7. 1959.	12-13. 11. 1959.				
	Tisza			Szamos	Kraszna	Tisza			Szamos	Kraszna	Tisza	Tisza	Tisza	Tisza			Szamos	Kraszna
	Tizabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung			Tizabecs	ober der Szamosmündung	unter der Krasznamündung			Tizabecs	Vásárosnamény	Tizabecs	Vásárosnamény	Tizabecs	Vásárosnamény		
102. Hydrurus foetidus (Vill.) Kirchn.	2	2	3	1							4	4						
103. Synura uvella Ehrbg.					1	1	1				2				2	1		
104. Tribonema affine G. S. West														1				
105. — elegans Pascher														1				
106. — monochloron Pascher et Geitler														1				
Bacillariophyceae																		
107. Achnanthes affinis Grun.						1									2	1		
108. — linearis W. Smith						2					3		2					
109. Amphora commutata Grun.						1												
110. — ovalis Kütz.						1	1				1		1	1	1			
111. Anomoeoneis sphaerophora (Kütz.) Pfitzer												1						
112. Asterionella formosa Hassal	1																	
113. Bacillaria paradoxa Gmelin																	1	1
114. Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve															1	2	1	
115. — permagna (Bailey) Cleve														1				
116. Campylodiscus noricus Ehrbg.				1														
117. Ceratoneis arcus Kütz.	4	4	4	1		1	1				4	3	1	1	3	1	1	
118. Cocconeis pediculus Ehrbg.													1					
119. — placentula (Ehrbg.) Hust												1						
120. Cyclotella sp.															2	1		4

[illegible]

[illegible]

Index

Professor Pál Greguss 70 Jahre alt	3
Andréanszky G.: Calamites-Rest vom Bányahegy bei Füle (Westungarn)	7
Haraszty Á.: Xylotomie der pannonischen Braunkohlen von Rudabánya	9
Hortobágyi T.: Unusual way of reproduction of <i>Lyngbya Lagerheimii</i> (Möb.) Gom. Cyanophyton	23
Horváth I.: Data to the microclimate of Scotch pine (<i>Pinus silvestris</i>) and Black pine (<i>Pinus nigra</i>) plantations	31
✓ Kedves M.: Palynologische Untersuchungen an Braunkohlen von Várpalota	43
Kiss I.: Verschiedene Formen der inäqualen Zellteilung bei einigen einzelligen Pflanzen- arten	57
✓ Maróti I.: Histologische Untersuchungen der <i>Marattiaceae</i> -Blätter mit besonderem Hin- blick auf die Epidermis	71
Nagy E.: The application of a method of rapid evaluation in Hungarian palynology	91
✓ Simoncsics P.: Palynologische Untersuchungen an der miozänen Braunkohlen des Salgótar- jánér Kohlenreviers. II. Sukzession der Pflanzenvereine des Miozänmoores von Ka- talinbánya	99
✓ Uherkovich G.: Das Leben der Tisza IX. Über die Algenvegetation der Oberen-Tisza (Theiß) in den Jahren 1958 und 1959	107